云 南 植 物 研 究 2007，29 (6)：687～693
Acta Botanica Yunnanica

云县罗扎河下游落叶季雨林的群落生态学研究*

李庆辉[1,2]，朱 华[1**]，王 洪[1]，周仕顺[1]
(1 中国科学院西双版纳热带植物园，云南 昆明 650223；2 中国科学院研究生院，北京 100049)

摘要：对罗扎河下游鲜为人知的落叶季雨林进行了群落生态学研究，结果表明：罗扎河下游落叶季雨林群落高度在15～20 m之间；群落乔木层以厚皮树（*Lannea coromandelica*）、一担柴（*Colona floribunda*）、粗糠柴（*Mallotus philippensis*）、毛果扁担杆（*Grewia eriocarpa*）、灰毛浆果楝（*Cipadessa cinerascens*）等树种为优势种；灌草层以刚莠竹（*Microstegium ciliatum*）盖度最大，其余如飞机草（*Eupatorium odoratum*）、藿香蓟（*Ageratum conyzoides*）、蹄盖蕨（*Athyrium* sp.）等种的盖度也比较大；群落中乔木和附生、藤本植物种类较少，而灌木和草本植物种类较多；多数乔木层植株胸径在5～10 cm之间，大径级乔木比较少，即使群落中的优势种也主要是通过较多数量的中小径级个体体现出来。多样性指数计算表明，本落叶季雨林的生物多样性指数虽然比典型热带山地雨林为低，但大致相当于季风常绿阔叶林。

关键词：落叶季雨林；群落生态学；罗扎河；云县
中图分类号：Q 948 **文献标识码**：A **文章编号**：0253-2700 (2007) 06-687-07

A Community Ecology Study on Deciduous Monsoon Forest of Lower Reaches of Luozha River in Yunxian County

LI Qing-Hui[1,2]，ZHU Hua[1**]，WANG Hong[1]，ZHOU Shi-Shun[1]
(1 *Xishuangbanna Tropical Botanical Garden*，*Chinese Academy of Sciences*，Kunming 650223，China;
2 *Graduate University of Chinese Academy of Sciences*，Beijing 100049，China)

Abstract: Luozha River is a first branch of Lancang River in its middle section. A less known deciduous monsoon forest was recently discovered on the dry-hot banks of Luozha River. The deciduous monsoon forest is 15-20 m tall with *Lannea coromandelica*、*Colona floribunda*、*Mallotus philippensis* as the dominant tree species，and *Microstegium ciliatum*、*Eupatorium odoratum*、*Ageratum conyzoides* are the dominant species in the shrub-herb layer. The species richness is higher in the shrub-herb layer than in the tree layer. Most of the trees have DBH (diameter breast height) between 5-10 cm，and big trees with large DBH are fewer. Compared with the tropical montane rain forest and the evergreen broad-leaved forest in southern Yunnan，the deciduous monsoon forest has lower species richness index than the tropical montane rain forest，but close to the monsoon evergreen broad-leaved forest.

Key words: Deciduous monsoon forest；Community ecology；Luozha River；Yunxian County

据季雨林定义（Schimper，1903），季雨林在云南境内主要分布在“南部和西南部海拔1 000 m以下宽广的河谷盆地中央或宽谷口，或保水性能较差的石灰岩山地，以德宏自治州及南丁河下游河谷分布的面积最大”(云南植被编写组，1987)。

自从王启无（1939）最初对云南植被开展研究以来，已进行了许多对云南植被大规模的调查

* 基金项目：国家自然科学基金项目（30570128）；中国科学院知识创新工程项目资助
** 通讯作者：Author for correspondence. E-mail：zhuh@xtbg.ac.cn
收稿日期：2006-12-14，2007-08-20 接受发表
作者简介：李庆辉（1983-）男，硕士研究生，主要从事热带地区植物群落生态学和植物区系研究。

和研究。关于季雨林的研究成果比较集中地记录在一些专著中，包括中国植被（中国植被编委会，1980)、云南植被（云南植被编写组，1987）等，还有一些对于某一具体季雨林植物群落的研究报告，如李宝贵等（1993，1999）对于木棉林和河岸东京枫杨林的研究。这些工作都为进一步的研究和保护季雨林植被奠定了坚实的基础。

罗扎河下游地段在河岸两边山体屏障作用下，阻挡了西南暖湿气流的通过，在焚风效应影响下，形成了干热河谷的气候类型，具有发育落叶季雨林的气候和地理条件。实际调查中，在罗扎河下游地段发现了保存完好的落叶季雨林片断，但是即将兴建的水电站，将会淹没这一落叶季雨林片断，因此对罗扎河下游落叶季雨林植被的调查和资料搜集就显得十分紧迫和重要。

1　基本概况

1.1　研究地概况

罗扎河发源于云南省保山市昌宁县漭水乡新炉村董瓮山，在临沧云县境内由西向东流经爱华镇（上游)、晓街乡与茂兰乡边界（中游)、忙怀乡（下游）四个乡镇后，于忙怀乡忙怀村汇入澜沧江（图 1)。作为澜沧江水系一级支流，罗扎河主干河长 200 km，支流主要包括秧琅河、凤庆河、安乐河、晓街河等河流（李永杰，2000；王崇云等，2005)。

研究地区在行政区划上隶属于临沧云县忙怀彝族布朗族乡，地理上属于罗扎河下游地段。研究地区的地质构造以褶皱构造为主，地貌属深切割中山峡谷区（朱勤文，1992)。土壤以赤红壤、红壤和黄壤为主，整体呈微酸性（王文富，1996；邵岩，2006)。罗扎河下游河岸两边山脉属于横断山系碧罗雪山南部伸延的支脉，为雪山、老别山的一部分。

研究地区受印度洋季风影响，总体气候属亚热带低纬干热河谷气候类型。年平均降雨量 900～1 100 mm，干湿季明显，5～10 月为雨季，降雨量占全年雨量的 85%左右，仅 6～8 月雨量

图 1　罗扎河地理位置示意图

Fig . 1　The location of Luozha River in Yunxian County

就占全年雨量的 57%；11 月到次年 4 月为干季，降雨量占全年雨量的 15%，1～3 月降雨最少。年均温为 18～20℃，最热月出现在 5～7 月，月均温 23～25℃；最冷月出现在 12～1 月，月均温 11.5～14℃。（杨学明和李斌，2003；王平和王金亮，2002；云南大学生命科学与化学学院和云南漫湾发电厂，2000）。

1.2　落叶季雨林分布

罗扎河下游地段落叶季雨林主要分布在海拔 950～1 200 m 之间（董全忠和瞿元喜，1991），现存的落叶季雨林片断呈零星状分布于河岸两侧山地。在罗扎河与澜沧江汇合处的江边坡地，岩石较多，坡度较陡（45～60°，甚至更多），落叶季雨林的分布较为集中，保存较为完整。

2　研究方法

2.1　样方调查

研究样地位于罗扎河下游云县忙怀乡附近，约为 24°29′59″N，100°25′11″E，海拔 1 000 m 左右。研究样地共包括 5 个 25 m×20 m 小样地。其中乔木层调查主要是记录样方内直径大于 5 cm 的乔木胸围；灌草层的调查采用小样地内样方法，即在每个 25 m×20 m 小样地的四周和中间各设置一个 2 m×2.5 m 的样方，记录其中的植物种类，并估计植物的盖度和多度。野外调查结束后于室内整理，计算样地内植物的多样性指数、乔木的重要值等相关数据。

2.2　多样性指数与重要值计算方法

以下公式均引自文献（孙儒泳等，1993）。

A．辛普森多样性指数（Simpson's diversity index）

辛普森多样性指数 = 随机取样的两个个体属于不同种的概率 = 1 - 随机取样的两个个体属于同种的概率

即：$D = 1 - \sum_{i=1}^{s} P_i^2$

B．香农 - 威纳指数（Shannon-Weiner index）

香农 - 威纳指数是按信息论中熵的原理设计的，计算公式为：

$$H = -\sum_{i=1}^{s} P_i \ln P_i$$

公式中 H 为信息量（information content），即物种的多样性指数。本项研究中公式中对数的底取 e，信息量 H 的单位为 bit。信息量 H 越大，未确定性也越大，因而多样性也就越高。

C．重要值（Importance value）

重要值计算采用 Curtis and McIntosh（1951）首先使用的公式，即：重要值 = 相对密度 + 相对频度 + 相对显著度。

3　研究结果

3.1　群落外貌和结构

罗扎河下游落叶季雨林群落高度在 15～20 m 之间，群落季相变化明显，干季时乔木层树叶基本落完。群落中乔木层盖度在 70% 以上，分为 2 层。乔木第一层由漆树科（Anacardiaceae）的厚皮树（*Lannea coromandelica*（Houtt.）Merr.）、含羞草科（Mimosaceae）的香合欢（*Albizia odoratissima*（Linn. f.）Benth.）、紫葳科（Bignoniaceae）的千张纸（*Oroxylum indicum*（L.）Kurz）和木棉科（Bombacaceae）的澜沧木棉（*Bombax cambodiense* Pierre）等树种组成，也偶有个别树木甚至可以超过 20 m。乔木第二层高度 5～10 m，由大戟科（Euphorbiaceae）的粗糠柴（*Mallotus philippensis*（Lam.）Muell. Arg.）和余甘子（*Phyllanthus emblica* Linn.）、椴树科（Tiliaceae）的一担柴（*Colona floribunda*（Wall.）Craib）和梧桐科（Sterculiaceae）的火绳树（*Eriolaena spectabilis*（DC.）Planch.）等树种组成。乔木层下是乔木幼树和灌木构成的灌木层，再下为草本层，两者合称灌草层，盖度在 90% 以上，植物种类相对较多。层间藤本植物较少，偶有木质藤本和附生植物种类，但数量不多。

3.2　群落的种类组成

通过对 2 500 m² 样方资料整理，将落叶季雨林的群落生态学特点阐明如下：

3.2.1　**乔木层**　样地内共记录有乔木 304 株，统计后将乔木层各物种重要值排序于表 1。群落中重要值排在前几位的分别是厚皮树、一担柴、粗糠柴、紫叶琼楠（*Beilschmiedia urpurascens* H. W. Li）、毛果扁担杆（*Grewia eriocarpa* Juss.）、灰毛浆果楝（*Cipadessa cinerascens*（Pellegr.）Hand.-Mazz.）等树种，同时这几种植物的植株数目也是最多的，因此它们是群落的优势种。

将乔木层植物按科的重要值计算后可以知道，群落中总体上以椴树科、大戟科、漆树科、樟科（Lauraceae）、楝科（Meliaceae）等科植物为主，其余则是梧桐科、桑科（Moraceae）、茜草科（Rubiaceae）等科的种类占优势。

3.2.2　**灌草层**　对于灌草层记录其多优度（即盖度 - 多度级，共 6 级，以盖度为主结合多度），将灌草层优势种列于表 2。从表中可以看出，灌

草层以刚莠竹 (*Microstegium ciliatum* (Trin .) A . Camus) 盖度最大，为灌草层优势种。其余如乔木幼树灰毛浆果楝、一担柴等种的盖度比较大，高度也比较高；藤本植物云南鸡矢藤 (*Paederia yunnanensis* (Levl .) Rehd) 也较占有优势；而真正属于草本植物的优势种有飞机草 (*Eupatorium*

表1 罗扎河下游落叶季雨林乔木层树种重要值

Table 1 Importance value of tree species in the deciduous monsoon forest of Luozha River

学名 Name of species	相对密度 % Density	相对频度 % Frequency	相对显著度 % Dominance	重要值 Importance value	株数 Individual
厚皮树 *Lannea coromandelica* (Houtt .) Merr .	6.91	6.94	30.37	44.22	21
一担柴 *Colona floribunda* (Wall .) Craib	21.71	6.94	9.80	38.45	66
粗糠柴 *Mallotus philippinensis* (Lam .) Muell . Arg .	16.78	6.94	9.36	33.08	51
紫叶琼楠 *Beilschmiedia urpurascens* H . W . Li	4.61	5.56	13.11	23.27	14
毛果扁担杆 *Grewia eriocarpa* Juss .	10.20	6.94	5.30	22.44	31
灰毛浆果楝 *Cipadessa cinerascens* (Pellegr .) Hand . -Mazz .	9.21	6.94	3.15	19.30	28
白花洋紫荆 *Bauhinia variegate* Linn . var. *candida* (Roxb .) Voigt	4.28	6.94	6.15	17.37	13
木蝴蝶 *Oroxylum indicum* (L .) Kurz	4.28	5.56	4.89	14.72	13
澜沧木棉 *Bombax cambodiense* Pierre	1.97	5.56	6.92	14.45	6
余甘子 *Phyllanthus emblica* Linn .	4.61	6.94	1.36	12.91	14
香合欢 *Albizia odoratissima* (Linn . f .) Benth .	2.63	5.56	3.67	11.86	8
烈味脚骨脆 *Casearia graveolens* Dalz .	2.96	6.94	1.58	11.48	9
钝叶黄檀 *Dalbergia obtusifolia* (Baker) Prain	2.63	4.17	0.58	7.37	8
粗毛水锦树 *Wendlandia tinctoria* (Roxb .) DC . subsp. *barbata* Cowan	1.97	2.78	0.78	5.54	6
红皮水锦树 *Wendlandia tinctoria* (Roxb .) DC . subsp. *intermedia* (How) W . C . Chen	0.66	4.17	0.27	5.09	2
潺槁木姜子 *Litsea glutinosa* (Lour .) C . B . Rob .	0.66	2.78	0.17	3.61	2
火绳树 *Eriolaena spectabilis* (DC .) Planch .	1.64	1.39	0.50	3.53	5
土蜜藤 *Bridelia stipularis* (Linn .) Bl .	0.99	1.39	0.81	3.19	3
嘉赐树 *Casearia balansae* Gagnep .	0.33	1.39	0.70	2.41	1
火烧花 *Mayodendron igneum* (Kurz) Kurz	0.33	1.39	0.29	2.01	1
倒吊笔 *Wrightia pubescens* R . Br .	0.33	1.39	0.16	1.88	1
对叶榕 *Ficus hispida* Linn . f .	0.33	1.39	0.11	1.83	1
合计	100	100	100	300	304

表2 灌草层优势种

Table 2 Dominant species of shrub-herb layer in the deciduous monsoon forest of Luozha River

学名 Name of species	均高 (m) Average height	多优度 Abundance-Dominance	频度 (%) Frequency
刚莠竹 *Microstegium ciliatum* (Trin .) A . Camus	1.2	5	100
灰毛浆果楝 *Cipadessa cinerascens* (Pellegr .) Hand . -Mazz .	1.5	2	100
烈味脚骨脆 *Casearia graveolens* Dalz .	1	1	100
一担柴 *Colona floribunda* (Wall .) Craib	1	1	100
云南鸡矢藤 *Paederia yunnanensis* (Levl .) Rehd	1	1	100
翅果藤 *Myriopteron extensum* (Wight) K . Schum .	1.2	2	80
飞机草 *Eupatorium odoratum* L .	0.6	2	80
藿香蓟 *Ageratum conyzoides* L .	0.2	2	80
土蜜藤 *Bridelia stipularis* (Linn .) Bl .	1.5	2	80
细木通 *Clematis kerriana* Drumm . et Craib	2	1	80
白面苎麻 *Boehmeria clidemioides* Miq .	0.5	1	80
粗糠柴 *Mallotus philippinensis* (Lam .) Muell . Arg .	1.5	1	80
钝叶黄檀 *Dalbergia obtusifolia* (Baker) Prain	1.5	1	80
紫叶琼楠 *Beilschmiedia purpurascens* H . W . Li	1	1	80
蹄盖蕨一种 *Athyrium* sp .	0.5	2	60
大叶斑鸠菊 *Vernonia volkameriifolia* (Wall .) DC .	0.8	1	60
滇蔗茅 *Erianthus rockii* Keng	1.5	1	60
解放草 *Eupatorium adenophorum* Spreng .	0.3	1	60
密花羊蹄甲 *Bauhinia glauca* (Wall . ex Benth .) Benth . subsp. *caterviflora* (L . Chen) T . Chen	2	2	40
凤尾蕨一种 *Pteris* sp .	0.5	1	40

表 3　不同森林类型的乔木层多样性指数

Table 3　Diversity index in different forest types

多样性指数 Diversity index	澜沧热带山地雨林 Montane rainforest in Lancang	西双版纳热带山地雨林 Montane rainforest in Xishuangbanna	西双版纳季风常绿阔叶林 Monsoon evergreen broad-leaved forest in Xishuangbanna	罗扎河落叶季雨林 Monsoon forest of Luozha River
辛普森多样性指数 Simpson′s diversity index	—	0.94	0.90	0.89
香农 - 威纳指数 Shannon-Weiner index	3.60	3.27	2.60	2.53

odoratum L.)、藿香蓟（*Ageratum conyzoides* L.)、蹄盖蕨（*Athyrium* sp.）等种。

3.3　群落多样性指数

综合各样地资料后计算乔木层植物多样性指数，与西双版纳地区森林（Cao 等，1997）和澜沧热带山地雨林（李宗善等，2005）多样性指数比较结果列于表 3。从多样性指数的比较中可以看出，罗扎河落叶季雨林更接近于季风常绿阔叶林，而与热带山地雨林的多样性指数相差较大。

3.4　群落生活型构成

本处所指生活型仅简单分为乔木、灌木、草本、藤本和附生植物。统计资料后，在 5 个小样方内共记录有 92 种植物，分属 42 科，79 属；其中乔木层记录有 22 种，分属 14 科，20 属；灌草层（包括乔木幼树）记录有 87 种，分属 40 科，77 属。按照乔木、灌木、草本、附生、藤本的分类，则乔∶灌∶草∶附生∶藤本的比例为 28∶16∶36∶5∶7。因此群落中乔木种类和附生、藤本植物种类都较少，而灌草层植物种类较多。

另外样地内乔木层典型常绿树种仅有紫叶琼楠和潺槁木姜子（*Litsea glutinosa*（Lour.）C.B.Rob.）2 种，占乔木层树种总数（28 种）的 9.09%，其它均为落叶树种，例如火绳树、厚皮树、烈味脚骨脆（*Casearia graveolens* Dalz.）等，因此该群落属于典型的落叶季雨林。

3.5　乔木层径级分布和个体种的关系

综合 5 个样地的所有乔木种类，将乔木径级分布列于表 4。在总面积 2 500 m^2 的样方内，共记录有 304 株乔木，其中大多数植物胸径在 5～10 cm 之间，乔木胸径超过 20 cm 的只有少数个体，而多数个体是小径级的乔木幼树及中、小乔木。种数与个体关系可以通过表 5 中数据得到反映，种数与个体的关系随乔木径级的增大，个体/种的数量逐渐减小，群落中总的个体/种数的比值为 13.82 株/种。这表明群落中大径级的植物优势不十分明显，多数种类在中小径级中有较多的分布。通过表 6 乔木层优势种径级分布可以看出，群落中的优势种也主要是通过较多数量的中小径级个体体现出来。

表 4　乔木径级分布

Table 4　DBH classes of trees in the deciduous monsoon forest of Luozha River

径级 DBH class	株数 Individual	百分比 Percentage（%）
5 cm 左右（包括 5 cm)	15	4.93
5.0 cm < DBH≤10.0 cm	192	63.16
10.0 cm < DBH≤20.0 cm	74	24.34
DBH > 20 cm	23	7.57
合计	304	100

综上所述，群落总体上以中小径级乔木占多数，而且多数种类都是中小径级占优势，即使群落中的优势种也不例外。个体 种数的平均值是 13.82 株/种，这与西双版纳季风常绿阔叶林（施济普和朱华，2003）的 8.17 株/种的平均值相比，本地落叶季雨林中乔木层的物种种类相对较少。

表 5　种数与个体关系

Table 5　The individual/species in DBH classes in the deciduous monsoon forest of Luozha River

径级 DBH class	种数 Species	株数 Individual	个体/种 Species/Indiv.	径级 DBH class	种数 Species	株数 Individual	个体/种 Species/Indiv.
5.00 cm 左右（包括 5 cm)	8	13	1.63	5.00 cm > DBH	22	304	13.82
5.00 cm < DBH≤10.00 cm	19	194	10.21	5.00 cm < DBH	21	291	13.86
10.00 cm < DBH≤20.00 cm	15	74	4.93	10.00 cm < DBH	16	97	6.06
DBH > 20.00 cm	7	23	3.29	20.00 cm < DBH	7	23	3.29
合计	22	304	13.82	合计	22	304	13.82

表 6 优势种乔木径级分布

Table 6 Dominant species in DBH classes in the deciduous monsoon forest of Luozha River

DBH class	5.00 cm 左右（包括 5 cm)	5.00 cm < DBH≤10.00 cm	10.00 cm < DBH≤20.00 cm	DBH > 20.00 cm
厚皮树 *Lannea coromandelica*	0	5	5	11
一担柴 *Colona floribunda*	4	49	13	0
粗糠柴 *Mallotus philippinensis*	3	34	11	3
毛果扁担杆 *Grewia eriocarpa*	1	19	11	0
灰毛浆果楝 *Cipadessa cinerascens*	1	23	4	0

表 7 罗扎河下游落叶季雨林种子植物属的分布区类型统计

Table 7 The statistics of the areal-types of genera of seed plants in the deciduous monsoon forest of Luozha River

分布区类型 Areal types	属数 Number of genera	百分比 Percentage (%)
1 世界分布 Cosmopolitan	4	5.41
2 泛热带分布 Pan tropic	21	28.38
2-2 热带亚洲、非洲和中、南美洲间断分布 Trop. Asia, Africa & C. to S. Amer. disjuncted	2	2.70
3 热带亚洲和热带美洲间断分布 Trop. Asia & Trop. Amer. disjuncted	2	2.70
4 旧世界热带分布 Old World Tropics	8	10.81
5 热带亚洲至热带大洋洲分布 Tropical Asia & Trop. Australasia	7	9.46
6 热带亚洲至热带非洲分布 Trop. Asia to Trop. Africa	9	12.16
7 热带亚洲（印度-马来西亚）分布 Trop. Asia (Indo-Malaysia)	11	14.86
7-2 热带印度至华南（尤其云南南部）分布 Trop. India to S. China (esp. S. Yunnan).	2	2.70
7-3 缅甸、泰国至华西南分布 Burma, Thailand to SW. China	1	1.35
7-4 越南（或中南半岛）至华南（或西南）分布 Vietnam (or Indo-Chinese Peninsula) to S. China (or SW. China)	2	2.70
8 北温带分布 North Temperate	2	2.70
9 东亚和北美洲间断分布 E. Asia & N. Amer. disjuncted	1	1.35
14 东亚分布 E. Asia	1	1.35
14 (SH) 中国-喜马拉雅分布 Sino-Himalaya (SH)	1	1.35
合计 Total	74	100.00

3.6 植物区系性质

本文仅依据所调查样地的植物资料做简单的种子植物属的区系分析，目的在于阐明该落叶季雨林的区系性质。

样地内共记录有种子植物 74 属，依据吴征镒（1991）对中国种子植物属的研究，进行区系分析后结果列于表 7。从表中可以看出，热带分布的属（类型 2～7 及其变型）共有 65 属，占总属数的 87.84%。热带分布属中，以泛热带及其变型分布属最多，有 23 个，占总属数的 31.08%；其次是热带亚洲及其变型分布的属，有 16 个，占总属数的 21.62%。因此该地区落叶季雨林具有明显的热带区系性质，同时受到世界其它地区热带植物区系的影响，其中以热带亚洲植物区系的影响较为深刻。

4 讨论

从结果分析中，可以大致总结归纳出罗扎河下游落叶季雨林的群落学特点，即罗扎河下游落叶季雨林季相变化明显，干季时乔木层树叶基本落光；群落高度在 15～20 m 之间；群落以厚皮树、一担柴、粗糠柴、毛果扁担杆、灰毛浆果楝等树种为优势树种；灌草层以刚莠竹盖度最大，其余如飞机草、藿香蓟、蹄盖蕨等种的盖度也比较大；群落中乔木层种类较少，而灌草层植物种类较多；多数乔木层植株胸径在 5～10 cm 之间，大径级乔木比较少，即使群落中的优势种也主要是通过较多数量的中小径级个体体现出来。多样性指数计算表明，该群落的生物多样性指数虽然比热带山地雨林为低，但大致相当于季风常绿阔叶林。另外属的区系分析表明，罗扎河下游落叶季雨林具有明显的热带区系性质，同时受到热带亚洲植物区系的影响较为深刻。

落叶季雨林的形成与发展是与当地的生态、地理和人为等影响因素共同作用的结果，例如本研究中所调查的植物群落乔木层的物种数目较少，而灌木草本层则包含了较大的植物种类，这点可能是由于降雨量的偏少，加上土壤含水量较

低，难以支持大量乔木种类的生存，更多的植物向下层即灌木草本层发展，这也是植物群落长期与生态环境适应的结果。

在云南，干热河谷有较大面积分布，主要集中于滇、川两地的金沙江，以及元江、怒江、澜沧江、红河及其支流的流域地区（杨一光，1980）。干热河谷地区植被由于受到多重因素影响，目前多为稀树灌木草丛或肉质刺状灌丛等次生性植被(金振洲和欧晓昆，2000；姜汉侨，1980 a, b)。落叶季雨林作为干热河谷地区的一类植被类型，对于它的深入研究，无疑能够为干热河谷地区植被保护和植物资源开发提供有益的资料。

致谢　在野外调查工作中得到了马九、普开荣、段广维等人极大帮助。

〔参　考　文　献〕

云南植被编写组，1987 . 云南植被 [M] . 北京：科学出版社，171—187

云南大学生命科学与化学学院，云南省漫湾发电厂，2000 . 云南澜沧江漫湾水电站库区生态环境与生物资源 [M] . 昆明：云南科技出版社

王文富，1996 . 云南土壤 [M] . 昆明：云南科技出版社

王崇云，陈奇伯，Rudi Hessel 等，2005 . 澜沧江（湄公河上游）生态系统和水资源综合管理报告 [OL] . http://www.lifesciences.ynu.edu.cn/shownews.asp?newsid=124

中国植被编委会，1980 . 中国植物 [M] . 北京：科学出版社

李永杰，2000 . 云南西南部临沧地区湿地、水禽及保护 [J] . 临沧科技，**3**：33—37

朱勤文，1992 . 云县三叠纪火山岩中熔结凝灰岩的重新厘定 [J] . 云南地质，**11** (3)：289—294

孙儒泳，李博，诸葛阳等，1993 . 普通生态学 [M] . 北京：高等教育出版社，128—195

邵岩，2006 . 云南省烤烟轮作规划研究 [M] . 北京：科学出版社

杨学明，李斌，2003 . 临沧地区 40 余年的气候变化特征分析 [J] . 临沧科技，**3**：20—22

金振洲，欧晓昆，2000 . 元江、怒江、金沙江、澜沧江干热河谷植被 [M] . 昆明：云南大学出版社，云南科技出版社

Cao Min，Zhang JH，1997 . Tree species diversity of tropical forest vegetation in Xishuangbanna，SW China [J] . *Biodivers Conserv*，**6** (7)：995—1006

Curtis JT，McINtosh RP，1951 . An upland forest continum in the prairie-forest border region of Wisconsin [J] . *Ecology*，**32** (3)：476—496

Dong QZ (董全忠)，Qu YX (瞿元喜)，1991 . Forest vegetation types of Yunxian County and their distribution patterns [J] . *J Southwest Forestry Coll* (西南林学院学报)，**11** (1)：8—10

Jiang HQ (姜汉侨)，1980a . Distributional features and zonal regularity of vegetation in Yunnan [J] . *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究)，**2** (1)：22—32

Jiang HQ (姜汉侨)，1980b . Distributional features and zonal regularity of vegetation in Yunnan (continued) [J] . *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究)，**2** (2)：142—151

Li BG (李宝贵)，Wang H (王洪)，Zhu H (朱华)，1993 . The *Bombax ceiba* forest in Monghan of Xishuangbanna [J] . *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究)，**15** (2)：191—195

Li BG (李宝贵)，Zhu H (朱华)，Wang H (王洪)，1999 . The *Pterocarya tonkinensis* forest on the river banks of Xishuangbanna [J] . *Guihaia* (广西植物)，**19** (1)：22—26

Li ZS (李宗善)，Tang JW (唐建维)，Zheng Z (郑征) *et al* . 2005 . Analysis on the coenological characteristics of tropical montane rain forest in Lancang，South Yunnan [J] . *Guihaia* (广西植物)，**25** (3)：206—214

Schimper AFW，1903 . Plant-geography upon a physiological basis [M] . Oxford：Oxford University Press

Shi JP (施济普)，Zhu H (朱华)，2003 . A community ecology study on the Monsoonal Evergreen Broad-leaved Forest in tropical montane of Xishuangbanna [J] . *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究)，**25** (5)：513—520

WangCW (王启无)，1939 . A preliminary study of the vegetation of Yunnan [J] . *Bull Fan Mem Inst*，**IX**：65—125

Wang P (王平)，Wang JL (王金亮)，2002 . Basic climatic characteristics in the Manwan hydropower station reservoir area of Lancang River，Yunnan Province，China [J] . *J Yunnan Normal Univ* (云南师范大学学报)，**22** (6)：57—61

Wu ZY (吴征镒)，1991 . The areal-types of Chinese genera of seed plants [J] . *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究)，**supp. IV**：1—139

Yang YG (杨一光)，1980 . About the principles and units of vegetational reglonalism in Yunnan [J] . *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究)，**2** (4)：441—450